



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Hideaki HARUMOTO et al. :
Serial No. NEW : Attn: APPLICATION BRANCH
Filed June 5, 2001 : Attorney Docket No. 2001_0956A

STREAMING METHOD AND SYSTEM FOR
EXECUTING THE SAME

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2000-204632, filed July 6, 2000, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hideaki HARUMOTO et al.

By Charles R. Watts
Charles R. Watts
Registration No. 33,142
Attorney for Applicants

CRW/asd
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
July 5, 2001

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1036 U.S. PTO
09/898004
07/05/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 7月 6日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-204632

出 願 人
Applicant(s):

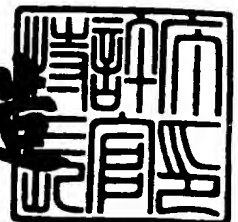
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3041596

【書類名】 特許願
【整理番号】 2032720067
【提出日】 平成12年 7月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 13/00
G11B 20/10
H04M 11/08

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 春元 英明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 堀内 優希

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 藤田 隆久

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ストリーミング方法、サーバ装置、端末装置及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から配信し、前記端末装置にてデータを受信しながら再生を行うストリーミング方法であって、

データ配信の開始前に、前記端末装置よりバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報を前記サーバ装置に通知し、前記サーバ装置は端末装置より通知された前記の情報を元に、前記端末装置に配信する際のデータ送出制御を行うことを特徴とするストリーミング方法。

【請求項 2】 移動体端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続する広域無線ネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から配信し、前記の移動体端末装置にてデータを受信しながら再生を行うストリーミング方法であって、

データ配信の開始前に、前記の移動体端末装置よりバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報を前記サーバ装置に通知し、前記サーバ装置は移動体端末装置より通知された前記の情報を元に、前記の移動体端末装置に配信する際のデータ送出制御を行うことを特徴とするストリーミング方法。

【請求項 3】 端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声、映像またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを配信するストリーミングサーバ装置であって、

前記端末装置のバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報と、前記マルチメディアデータの復号

化アルゴリズムを元に、前記端末装置のバッファ内に蓄積されるデータ量が前記バッファ蓄積上限量の範囲内で遷移するように、ネットワークへのデータ送出量を制御する手段を具備することを特徴とするサーバ装置。

【請求項4】 端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声、映像またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを配信するストリーミングサーバを形成するソフトウェアを格納する記憶媒体であって、

前記端末装置のバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報と、前記マルチメディアデータの復号化アルゴリズムを元に、前記端末装置のバッファ内に蓄積されるデータ量が前記バッファ蓄積上限量の範囲内で遷移するように、ネットワークへのデータ送出量を制御するソフトウェアを格納することを特徴とする記憶媒体。

【請求項5】 端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から受信しながら再生を行うストリーミング再生端末装置であって、

自己のバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報を、ストリーム再生条件に適するパラメータ値に設定し、それらを前記サーバ装置に通知する手段を具備することを特徴とする端末装置。

【請求項6】 移動体端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続する広域無線ネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から受信しながら再生を行う移動体ストリーミング再生端末装置であって、

自己のバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報を、ストリーム再生条件に適するパラメータ値に設定し、それらを前記サーバ装置に通知する手段を具備することを特徴とする端末装置。

【請求項 7】 端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から配信し、前記端末装置にてデータを受信しながら再生を行うストリーミング方法であって、

データ配信中に、前記端末装置よりバッファ蓄積上限量の変更に関する情報を前記サーバ装置に通知し、前記サーバ装置は端末装置から通知された前記の情報を元に、前記端末装置に配信する際のデータ送出制御を行うことを特徴とするストリーミング方法。

【請求項 8】 移動体端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続する広域無線ネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から配信し、前記の移動体端末装置にてデータを受信しながら再生を行うストリーミング方法であって、

データ配信中に、前記の移動体端末装置よりバッファ蓄積上限量の変更に関する情報を前記サーバ装置に通知し、前記サーバ装置は移動体端末装置から通知された前記の情報を元に、前記の移動体端末装置に配信する際のデータ送出制御を行うことを特徴とするストリーミング方法。

【請求項 9】 端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から受信しながら再生を行うストリーミング再生端末装置であって、

必要な速度のデータ転送がまだ可能であるところの定められた閾値 A までネットワークの伝送能力が低下したことを検出する手段を具備し、ネットワークの伝送能力が低下して前記の閾値 A に達したことを検出すると、バッファ蓄積上限量の増加要求をサーバ装置に通知することを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の端末装置。

【請求項 10】 端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映

像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から受信しながら再生を行うストリーミング再生端末装置であって

、
必要な速度のデータ転送が不可能であるところの定められた閾値Bまでネットワークの伝送能力が低下したことを検出する手段を具備し、ネットワークの伝送能力が低下して閾値Bに達したことを検出すると、バッファ蓄積上限量の削減要求をサーバ装置に通知し、ネットワークの伝送能力が上昇して前記の閾値Bを上回ると、バッファ蓄積上限量の増加要求をサーバ装置に通知することを特徴とする請求項5または請求項6に記載の端末装置。

【請求項11】 端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から受信しながら再生を行うストリーミング再生端末装置であって

、
必要な速度のデータ転送がまだ可能であるところの定められた閾値A、および必要な速度のデータ転送が不可能であるところの定められた閾値Bまでネットワークの伝送能力が低下したことを検出する手段を具備し、ネットワークの伝送能力が低下して前記の閾値Aに達したことを検出すると、バッファ蓄積上限量の増加要求をサーバ装置に通知してバッファ内の蓄積データ量を多くし、さらにネットワークの伝送能力が低下して前記の閾値Bに達したことを検出すると、バッファ蓄積上限量の削減要求をサーバ装置に通知してサーバ装置からのパケット配信量を少なくさせ、ネットワークの伝送能力が上昇して前記の閾値Bを上回ると、バッファ蓄積上限量の増加要求をサーバ装置に通知して、バッファ内の蓄積データ量を多くすることを特徴とする請求項5または請求項6に記載の端末装置。

【請求項12】 端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声、映像またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを配信するストリーミングサーバ装置であって、

端末装置からのバッファ蓄積上限量の削減要求を通知されることにより、ネッ

トワークへのデータ送出量を減少させる際に、前記マルチメディアデータの復号化アルゴリズムに基づき、もし端末に転送されても再生時刻に間に合わなくなると判定したデータの packets 化をスキップする手段を具備することを特徴とする請求項 3 に記載のサーバ装置。

【請求項 1 3】 端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声、映像またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを配信するストリーミングサーバ装置であって、

端末装置からのバッファ蓄積上限量の削減要求を通知されることにより、ネットワークへのデータ送出量を減少させる際に、前記マルチメディアデータの復号化アルゴリズムに基づいて、あるデータを端末に転送した際に再生時刻に間に合うか否かを判定する手段と、データの packets 化をスキップする手段と、前記マルチメディアデータのうち優先順位の高いデータを抽出する手段を具備し、ネットワークの伝送能力が低い場合は、優先順位の高いデータを抽出して packets 化し、前記端末装置での再生時刻に間に合うように送出する手段を具備することを特徴とする請求項 3 に記載のサーバ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インターネットへの接続が可能な携帯電話をはじめとして、パケットの転送ジッターの大きい広域ネットワーク環境において、マルチメディアデータのストリーミング再生を行う際のデータ配信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

(マルチメディア符号化圧縮方式のバッファモデルの説明)

インターネットでの伝送に使用されるマルチメディアデータには、動画、静止画、音声、テキスト、およびそれらが多重化されたデータ等、さまざまな種類がある。動画では H.263 や MPEG1、2、4 といった符号化圧縮方式が著名であるし、静止画としては JPEG、音声では MPEG オーディオ、G.729 など枚挙にいとまがない。

【 0 0 0 3 】

本発明ではストリーミング再生に的を絞っているので、動画および音声はその対象となる。ここでは動画圧縮の代表であるMPEGを例に、中でも比較的仕組みが単純なMPEG1(ISO/IEC 11172)やMPEG2 (ISO/IEC 13818) のビデオを用いて説明する。

【 0 0 0 4 】

MPEGビデオは高効率なデータ圧縮を実現するために、主に次の2つの特徴を有している。

【 0 0 0 5 】

一つ目は、動画像データの圧縮において、従来から行われていた空間周波数特性を用いた圧縮方式の他に、フレーム間での時間相関特性を用いた圧縮方式を取り入れたことである。MPEGでは、各フレーム（MPEGではピクチャとも呼ぶ）をIピクチャ（フレーム内符号化ピクチャ）、Pピクチャ（フレーム内符号化と過去からの参照関係を使用したピクチャ）、Bピクチャ（フレーム内符号化と過去および未来からの参照関係を使用したピクチャ）の3種類に分類してデータ圧縮を行う。これらの3種ではIピクチャが最も大きく、次いでP、Bの順である。圧縮アルゴリズムにも大きく依存するが、ピクチャ量の比はおおよそI:P:B=4:2:1程度となる。また一般的に、15フレーム(=1GOP)についてIピクチャが1枚、Pピクチャが4枚、Bフレームが10枚の割合で生成される。

【 0 0 0 6 】

MPEGビデオの二つ目の特徴は、画像の複雑さに応じた動的な符号量割り当てをピクチャ単位で行える点である。MPEGのデコーダは入力バッファを備え、このデコーダバッファに予めデータを蓄積する事で、圧縮の難しい複雑な画像に対して大量の符号量を割り当てることが可能になっている。MPEGに限らず動画圧縮は、それを再生するためにターゲットとする標準デコーダバッファのモデルを定義する場合が殆どである。MPEG1やMPEG2の場合、標準デコーダバッファは規格で224K Byteと定義されており、MPEGエンコーダはこの範囲内でデコーダバッファ占有量が遷移するようにピクチャデータを生成しなければならない。図1はこの様子を模式的に示したものである。図1 (a) はビデオフレーム、図1 (b) はビデオバ

ッファの遷移、図1(c)はビデオバッファとデコーダのモデルを夫々示している。また、ビデオバッファの状態においては、縦軸はバッファ占有量（ビデオバッファのデータ蓄積量）を示し、図中の太線はバッファ占有量の時間的遷移を示している。また、太線の傾きはビデオのビットレートに相当し、一定のレートでデータがバッファに入力されていることを示している。また、一定間隔（33.3667msec）でバッファ占有量が削減されているのは、データがデコードされた事を示している。また、斜め点線と時間軸の交点はビデオフレームのビデオバッファへのデータ転送開始時刻を示している。

【0007】

ビデオの先頭画像Xのデータ入力開始時刻 t_1 からデコードまでの時間を一般にvbv#delay時間と呼ぶ。これは通常、データ入力開始から224KByteのビデオバッファが満杯になる時間に設定され、デコーダにおける再生の初期遅延（頭出し）時間となる。

【0008】

ビデオデータ中の複雑な画像Yの場合、図1(b)で示すように画像Yは大量の符号量を必要とするため、画像Yのデコード時刻 t_3 よりも図中の時刻 t_2 からビデオバッファへのデータ転送を開始しなければならない。ただし、どんなに複雑な画像でも、バッファを占有するピクチャ量は224KByteの許容範囲内である。

【0009】

図1(b)に示したバッファ遷移がきちんと保たれるように端末装置にデータが転送されるならば、デコード時にバッファのアンダーフローやオーバーフローといった破綻をきたさないことがMPEGの規格で保証される。

【0010】

（ネットワーク転送ジッター吸収用の受信バッファの説明）

しかしながら図2に示すように、実際にサーバ装置201と端末装置202をネットワーク203で接続し、ストレージ210中のMPEGデータを配信する場合、送出データ生成手段211での処理時間、ネットワーク機器204、205における転送手続き、ネットワーク203の混雑などに伴う伝送遅延により、図1(b)のバッファ遷移どおりのデータ配信ができないのが実情である。このよ

うな転送の揺れ（ジッター）を緩和吸収する方法としては、まずネットワークの帯域にくらべ十分小さい符号化レートのコンテンツを流すことである。しかし、ネットワーク資源をできる限り有効に使って高品質なサービスを実現する上で、この方法は適切ではない。一般には、ネットワーク機器に適量サイズの送信バッファ 2 0 6、受信バッファ 2 0 7 を設け、普段からデータを多少先送り気味に転送しておいて、データ転送に遅延が発生した時の不足を補うのが普通である。

【 0 0 1 1 】

ここで端末装置側に受信バッファ 2 0 7 を設けるということは、結局図 1 (b) のバッファ遷移において、蓄積の上限をデコーダバッファ 2 0 8 の規格である 224KByte から受信バッファ 2 0 7 による蓄積の分だけかさ上げするのとおおむね等価である。この結果、図 1 (b) のバッファ遷移、すなわち図 3 (a) のバッファ遷移は図 3 (b) のようになり、vbv#delay 時間は受信バッファ 2 0 7 による蓄積に相当する時間だけ長くなるので、デコーダ 2 0 9 におけるデコードおよび再生装置 2 1 2 での再生の初期遅延（頭出し）がその分だけ遅くなる。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

小規模 LAN などの信頼性や伝送速度の保証されたネットワーク環境において、MPEG 等のマルチメディアデータをストリーミング再生する場合には、基本的にコーデックの規格で定められた再生初期遅延時間 (vbv#delay) やデコーダバッファの遷移をきちんと遵守するようなシステム設計になってさえいれば、ストリーミング再生時にもデコーダにおいてバッファのアンダーフローやオーバーフローといった破綻をきたすことはない。

【 0 0 1 3 】

しかしながら広域ネットワーク環境においては、通信経路の伝送特性変動に伴う転送ジッターが無視できないほど大きい場合、コーデックの規格で定められたデコーダバッファ (vbv バッファ) に加えて、図 2 の受信バッファ 2 0 7 のようにネットワーク転送ジッター吸収のためのバッファを持つ場合が多い。このとき以下に示すような課題が存在する。

【 0 0 1 4 】

端末が搭載するジッター吸収バッファの量が極端に少ないと転送ジッターの吸収力が弱くなり、多すぎると再生までの頭出し時間が不必要に長くなってしまう。特に携帯電話などの場合、搭載するメモリ量は製造コストに影響する重要なファクターである。

【 0 0 1 5 】

ジッター吸収のためのバッファ量の最適値は、平均頭出し時間といったサービスの仕様、コーデックの符号化圧縮率、ネットワークの状態などによって変化するため、決め打ちの値に固定することは望ましくない。

【 0 0 1 6 】

送出側のサーバ装置が相手の端末の搭載バッファ量やバッファリングの仕方に応じたデータ転送をすれば、ネットワーク状態の変動が多少発生しても、ストリーミング再生が破綻する状況を発生させにくくすることができる。しかしながら配信サービスでサポートする端末装置の特性を逐一サーバ側で記憶・管理するのは、携帯電話のように品種が多岐になると非効率的である。

【 0 0 1 7 】

本発明はかかる課題を鑑み、提案されたものである。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から配信し、前記端末装置にてデータを受信しながら再生を行うストリーミング方法であって、データ配信の開始前に、前記端末装置よりバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報を前記サーバ装置に通知し、前記サーバ装置は端末装置より通知された前記の情報を元に、前記端末装置に配信する際のデータ送出制御を行うことを特徴とするストリーミング方法としている。

【 0 0 1 9 】

また本発明は、移動体端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続する広域無

線ネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から配信し、前記の移動体端末装置にてデータを受信しながら再生を行うストリーミング方法であって、データ配信の開始前に、前記の移動体端末装置よりバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報を前記サーバ装置に通知し、前記サーバ装置は移動体端末装置より通知された前記の情報を元に、前記の移動体端末装置に配信する際のデータ送出制御を行うことを特徴とするストリーミング方法としている。

【 0 0 2 0 】

また本発明は、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声、映像またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを配信するストリーミングサーバ装置であって、前記端末装置のバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報と、前記マルチメディアデータの復号化アルゴリズムを元に、前記端末装置のバッファ内に蓄積されるデータ量が前記バッファ蓄積上限量の範囲内で遷移するように、ネットワークへのデータ送出量を制御する手段を具備することを特徴とするサーバ装置としている。

【 0 0 2 1 】

また本発明は、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声、映像またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを配信するストリーミングサーバを形成するソフトウェアを格納する記憶媒体であって、前記端末装置のバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報と、前記マルチメディアデータの復号化アルゴリズムを元に、前記端末装置のバッファ内に蓄積されるデータ量が前記バッファ蓄積上限量の範囲内で遷移するように、ネットワークへのデータ送出量を制御するソフトウェアを格納することを特徴とする記憶媒体としている。

【 0 0 2 2 】

また本発明は、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から受信しながら再生を行うストリーミング再生端末装置であって、自己のバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報を、ストリーム再生条件に適するパラメータ値に設定し、それらを前記サーバ装置に通知する手段を具備することを特徴とする端末装置としている。

【 0 0 2 3 】

また本発明は、移動体端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続する広域無線ネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から受信しながら再生を行う移動体ストリーミング再生端末装置であって、自己のバッファ蓄積上限量に関する情報と、プレバッファリング時間またはプレバッファリング量に関する情報を、ストリーム再生条件に適するパラメータ値に設定し、それらを前記サーバ装置に通知する手段を具備することを特徴とする端末装置としている。

【 0 0 2 4 】

また本発明は、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から配信し、前記端末装置にてデータを受信しながら再生を行うストリーミング方法であって、データ配信中に、前記端末装置よりバッファ蓄積上限量の変更に関する情報を前記サーバ装置に通知し、前記サーバ装置は端末装置から通知された前記の情報を元に、前記端末装置に配信する際のデータ送出制御を行うことを特徴とするストリーミング方法としている。

【 0 0 2 5 】

また本発明は、移動体端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続する広域無

線ネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から配信し、前記の移動体端末装置にてデータを受信しながら再生を行うストリーミング方法であって、データ配信中に、前記の移動体端末装置よりバッファ蓄積上限量の変更に関する情報を前記サーバ装置に通知し、前記サーバ装置は移動体端末装置から通知された前記の情報を元に、前記の移動体端末装置に配信する際のデータ送出制御を行うことを特徴とするストリーミング方法としている。

【 0 0 2 6 】

また本発明は、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から受信しながら再生を行うストリーミング再生端末装置であって、必要な速度のデータ転送がまだ可能であるところの定められた閾値Aまでネットワークの伝送能力が低下したことを検出する手段を具備し、ネットワークの伝送能力が低下して前記の閾値Aに達したことを検出すると、バッファ蓄積上限量の増加要求をサーバ装置に通知することを特徴とする端末装置としている。

【 0 0 2 7 】

また本発明は、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から受信しながら再生を行うストリーミング再生端末装置であって、必要な速度のデータ転送が不可能であるところの定められた閾値Bまでネットワークの伝送能力が低下したことを検出する手段を具備し、ネットワークの伝送能力が低下して閾値Bに達したことを検出すると、バッファ蓄積上限量の削減要求をサーバ装置に通知し、ネットワークの伝送能力が上昇して前記の閾値Bを上回ると、バッファ蓄積上限量の増加要求をサーバ装置に通知することを特徴とする端末装置としている。

【 0 0 2 8 】

また本発明は、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを前記サーバ装置から受信しながら再生を行うストリーミング再生端末装置であって、必要な速度のデータ転送がまだ可能であるところの定められた閾値A、および必要な速度のデータ転送が不可能であるところの定められた閾値Bまでネットワークの伝送能力が低下したことを検出する手段を具備し、ネットワークの伝送能力が低下して前記の閾値Aに達したことを検出すると、バッファ蓄積上限量の増加要求をサーバ装置に通知してバッファ内の蓄積データ量を多くし、さらにネットワークの伝送能力が低下して前記の閾値Bに達したことを検出すると、バッファ蓄積上限量の削減要求をサーバ装置に通知してサーバ装置からのパケット配信量を少なくさせ、ネットワークの伝送能力が上昇して前記の閾値Bを上回ると、バッファ蓄積上限量の増加要求をサーバ装置に通知して、バッファ内の蓄積データ量を多くすることを特徴とする端末装置としている。

【 0 0 2 9 】

また本発明は、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声、映像またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを配信するストリーミングサーバ装置であって、端末装置からのバッファ蓄積上限量の削減要求を通知されることにより、ネットワークへのデータ送出量を減少させる際に、前記マルチメディアデータの復号化アルゴリズムに基づき、もし端末に転送されても再生時刻に間に合わなくなると判定したデータのパケット化をスキップする手段を具備することを特徴とするサーバ装置としている。

【 0 0 3 0 】

また本発明は、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声、映像またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータを配信するストリーミングサーバ装置であって、端末装置からのバッファ蓄積上限量の削減要求を通知されることにより、ネットワークへのデータ送出量を減少させる

際に、前記マルチメディアデータの復号化アルゴリズムに基づいて、あるデータを端末に転送した際に再生時刻に間に合うか否かを判定する手段と、データの packets 化をスキップする手段と、前記マルチメディアデータのうち優先順位の高いデータを抽出する手段を具備し、ネットワークの伝送能力が低い場合は、優先順位の高いデータを抽出して packets 化し、前記端末装置での再生時刻に間に合うように送出する手段を具備することを特徴とするサーバ装置としている。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態であるサーバ・クライアントシステムにおいて、端末装置とサーバ装置の基本動作を詳しく説明する。

【 0 0 3 2 】

図 4 は、図 2 のサーバ装置 2 0 1 の構成をさらに詳しく示したものである。図中の 4 0 1 はサーバ装置本体、4 0 2 はネットワークインターフェース、4 0 3 はネットワーク、4 0 4 は端末装置からの情報格納メモリ、4 0 5 はストリーム送出制御モジュール、4 0 6 は packets 生成制御手段、4 0 7 はストリームデータ読み出しバッファ、4 0 8 は packets 形成バッファ、4 0 9 はネットワーク送出バッファ、4 1 0 はネットワークコントローラ、4 1 1 はストリームデータ蓄積デバイス、4 1 2 はサーバ装置の CPU である。

【 0 0 3 3 】

また図 5 は、図 2 の端末装置 2 0 2 の構成をさらに詳しく示したものである。図中の 5 0 1 は端末装置本体、5 0 2 は端末制御プログラムおよびパラメータの格納メモリ (ROM)、5 0 3 は端末装置の CPU、5 0 4 はネットワーク、5 0 5 はネットワーク受信バッファ、5 0 6 はネットワークコントローラ、5 0 7 はネットワークインターフェース、5 0 8 はデコーダバッファ、5 0 9 はデコーダ、5 1 0 はストリームデコードモジュール、5 1 1 は表示装置である。

【 0 0 3 4 】

また図 6 は、図 4 および図 5 のサーバ装置と端末装置において、ストリーム配信を行う場合のシステム動作の一例を示すシーケンス図である。まず端末装置 5 0 1 においてストリーム再生を開始する際には、端末制御プログラムに従って C

P U 5 0 3 が R O M 5 0 2 より端末固有パラメータを抽出する。このパラメータ中には、受信バッファ 5 0 5 とデコーダバッファ 5 0 8 を合わせたときに実際に蓄積できる最大データ量 $S\#max$ が含まれる。一方 C P U 5 0 3 は、ストリーム再生補助データなどの事前入手の手続きによって、受信したいストリームデータの符号化圧縮レート V_r や、ビデオないしオーディオのフレーム発生周期 T_{frm} を知っているものとする。また、ネットワークインターフェースよりネットワークの伝送状況、たとえば携帯電話における受信電波強度や、伝送速度（P H S の場合では 64Kbps 接続ないし 32Kbps 接続などの情報）も検出しているものとする。C P U 5 0 3 は、これら $S\#max$ 、 V_r 、 T_{frm} 、ネットワーク伝送状況（有効転送速度 = $NetworkRate$ ）などをもとに、端末装置内バッファ（デコーダバッファとネットワーク受信バッファを総合した受信時のデータ蓄積バッファ量）への蓄積の上限量 $S\#target$ 、およびストリーム再生を始めるまでのプレバッファリング時間 $T\#delay$ を決定する。なお $S\#target$ の本質的な意味は、今から開始するストリーミング再生において、 $S\#target$ 近傍かつそれを越えない範囲内で端末の蓄積バッファ量が遷移すれば、途切れなく正常に再生が持続できるような基準値のことである。前述のように $T\#delay$ が大きいと頭出し時間は長くなるが、ネットワークの転送ジッターに対しては強くなる。しかし遅延が大きすぎるとサービス仕様として不適切なので、決定アルゴリズムにはそれなりの配慮が必要である。 $T\#delay$ の代わり、もしくは $T\#delay$ と併せて、端末装置内バッファを何バイトまで充填したらデコードを開始するかという充填量 $S\#delay$ を決定する場合もある。なお $S\#delay$ のみを決定・通知する場合は、サーバ装置側で $T\#delay = S\#delay / NetworkRate$ として換算することも可能である。なお $S\#delay$ の値については、最大量 $S\#max$ に対する充填率 rS (%) であっても良い（このとき $S\#delay = S\#max * rS / 100$ で算出可能）。

【 0 0 3 5 】

端末装置 5 0 1 は $S\#target$ 、 $T\#delay$ または $S\#delay$ を準備すると、図 6 のシーケンス図のようにサーバ装置 4 0 1 に対し、ストリーム配信の準備を促す S E T U P コマンドを発行する。S E T U P コマンド中には引数として $S\#target$ 、 $T\#delay$ または $S\#delay$ が含まれている。サーバ装置 4 0 1 は S E T U P を受信すると

、引数を端末情報格納メモリ 4 0 4 に記憶して、ストリーム配信のための初期設定を行う。具体的には、サーバ装置の CPU 4 1 2 がメモリ 4 0 4 中の前記引数を取り出し、たとえばストリームのソースファイルを蓄積メディア 4 1 1 から読み出しバッファ 4 0 7 に読み出す操作、読み出したデータからネットワークの packets を形成する packets 生成制御手段 4 0 6 のパラメータ設定を行う。なお packets 生成制御手段 4 0 6 は必ずしも専用のハードウェアである必要はなく、ワークステーションなどのサーバ機器を作動させるソフトウェアアルゴリズムであっても良い。前述の S#target、T#delay または S#delay も packets 生成制御手段 4 0 6 に引き渡される。packets 生成制御手段 4 0 6 では、これらの値を用いて最適パラメータを算出し、端末装置 5 0 1 へのストリーム配信に適するレートで packets が形成、送出されるようになる。ネットワークに packets を送出する準備が正常に完了すると、図 6 のようにデータ送信部から制御部に OK が返り、その結果端末装置 5 0 1 に対して SETUP コマンドの OK が返ってシステムのストリーム配信準備が完了する。

【 0 0 3 6 】

次いで端末装置 5 0 1 がサーバ装置 4 0 1 に対し、ストリーム配信の開始を促す PLAY コマンドを発行する。サーバ装置 4 0 1 は PLAY を受信すると、データ送信部よりストリームデータの配信を開始し、端末装置 5 0 1 はこれを受信し、前述のプレバッファリング時間が経過したのちにデコード、再生を開始する。このときストリーム配信は SETUP 時に設定された適切なレート制御に基づいてなされていることは言うまでもない。

【 0 0 3 7 】

ストリーム再生の終了時には、端末装置 5 0 1 よりサーバ装置 4 0 1 に対し、TEARDOWN コマンドを発行する。サーバ装置 4 0 1 は TEARDOWN を受信すると、データ送信部からのストリーム配信の終了処理を行い、全手続きを完了させる。

【 0 0 3 8 】

次に、サーバ装置 4 0 1 におけるデータ送出制御の実現方法の一例について、図 7 のバッファ遷移図、図 8 および図 9 のフローチャート、図 1 0 の packets 構

成図を用いて説明する。なお、ここでは説明を簡単にするために、MPEG1ビデオ (ISO/IEC 11172-2)、MPEG2ビデオ (ISO/IEC 13818-2)、あるいはMPEG2-AACオーディオ (ISO/IEC 13818-7) のように、固定周期 T_{frm} でフレームが発生する符号化圧縮アルゴリズムを用い、かつ、フレーム単位で符号化データをパケット化するものとする。

【 0 0 3 9 】

図 7 は、本発明のパケット生成制御手段 4 0 6 により、上記の仮定で端末装置 5 0 1 に対してデータ送出制御がなされた場合の端末バッファ占有量の遷移を示している。図 7 において、 $S\#max$ は端末装置内バッファの有効蓄積量の最大値、 $S\#target$ は今回のストリーミングにおいて端末装置内バッファの蓄積ターゲット値、 $T\#delay$ は再生頭出し時間の設定値である。これら各パラメータの意味については、既に説明したとおりである。図 7 の例では、端末装置 5 0 1 より $S\#target$ と $T\#delay$ が通知されたものとして以下説明を行う。本実施の形態では、理解を簡単にするために固定時間周期 T_s 毎にネットワークパケットの生成・配信を行う例 ($i=n$ に相当する時刻でパケット配信: n は整数) を示している。また、 $i=n$ に相当する時刻 ($t=i * T_s$) でパケットの配信がなされた際に、端末受信バッファ 5 0 5 およびデコーダバッファ 5 0 8 内の蓄積量 Sum は、数フレームに相当するデータ量が瞬時に増加しているが、これは図 1 0 におけるパターン (a) でパケットを生成し、配信する例を採用した場合を示したものである。実際にはパケット配信には転送時間がかかり、図のように瞬時にバッファが増加する訳ではない (傾き = $NetworkRate$ の斜線になる) が、あくまでモデルとして単純化して取り扱うものとする。また、時刻 $t=T\#delay$ の箇所から階段状にバッファ占有量が減じられるのは、端末でのストリーム再生が始まったことを示している。すなわち、フレームの再生周期 T_{frm} 毎に各々のフレーム長 $L=L[k]$ (k は整数) ずつデコーダでデータが消費される。

【 0 0 4 0 】

図 8 および図 9 は、図 7 のバッファ遷移を実現するためのパケット生成制御手段 4 0 6 のアルゴリズムの一例を示したフローチャートである。図 8 がアルゴリズムの全体像、図 9 はステップ 8 0 4 中の関数 $mkPacket$ のフローを拡大して示し

たものである。なお、説明を簡単にするために、ストリームデータ途中での配信停止などは今回考えないものとする。以下、各ステップについて順次説明を行う。

【0041】

ステップ801では端末装置に関するパラメータを入手し、 $T\#delay$ 、 $S\#target$ の算出、あるいは代入を行う。これらの値は端末から直接値が通知される仕様であってもよいが、端末装置の品種毎にデータ表を持っていて、機種情報のみで $T\#delay$ 、 $S\#target$ を抽出するといった仕様でも構わない。ステップ802、ステップ803では変数の初期化を行う。各変数の意味は、図9の説明にて後述する。初期化が完了すると、ステップ804の関数mkPacketにてパケットの生成を開始する。生成したパケットは、例では固定周期 T_s で端末装置に配信するので、ステップ805にてタイミング調整を行ったのち、ステップ806にて送出行う。この一連の処理が完了すると、関数mkPacketの実行カウンタ i を更新し、ステップ804に戻ってループする。ストリームデータの読み出しとパケット化が全て完了すると、関数mkPacketはFALSEでreturnするので、このとき配信が完了したと見なし、サーバの配信アルゴリズムを完了する。

【0042】

次に関数mkPacketのアルゴリズムであるが、まず各変数について説明を行う。 Sum は端末受信バッファ505およびデコーダバッファ508内のデータ蓄積量の和、 L はフレームのデータ量、 δ は関数mkPacketが今回呼ばれてからパケット化したデータ量の総和、 in は蓄積デバイスから読み出したストリームソースのフレーム数カウンタ、 out は端末デコーダ509でデコードされたフレーム数カウンタ、 dts は端末デコーダ509にてフレームがデコードされる時刻、 $grid$ は前回の関数mkPacketの1ループを処理する際に進んだ dts の上限値である。

【0043】

関数mkPacketは大きくわけてパケット生成ブロック914、デコード量算出ブロック915の2つのブロックに分けられる。前者において、ステップ901では δ をクリアする。ステップ902は $L=L[in]$ のフレーム（既に読み出し済み）を今回のパケット生成に用いて良いかどうかの判定分である。基準は、 Sum に L

を加えても、端末装置に蓄積可能な上限値 $S\#target$ を越えないこと、および今回の関数呼び出しでパケット化したデータ総量 δ に L を加えても、上限値 δ_{Max} を超えないことである。 δ_{Max} は図 1 0 に示した不等式で定義される値で、周期 T_s 以内に端末に配信可能な最大データ量であり、ネットワークの実行転送レートから算出が可能である。ステップ 9 0 2 にて真と判定されると、ステップ 9 0 3 に進み、 $L=L[in]$ のフレームをパケット化する。この結果、ステップ 9 0 4 にて Sum および δ を更新する。ステップ 9 0 5 では次のフレームのデータとフレーム長 L を読み出す。 $L=0$ であれば全データの読み出しが完了した（End of File検出）とみなし、関数を抜ける。 $L>0$ であればステップ 9 0 6 にて $L[in]$ を配列 leng に記憶する。これは後ほど説明するが、デコード量算出ブロック 9 1 5 で用いるためである。次にステップ 9 0 7 に進み、読み出したフレーム数カウンタ i を更新して、ステップ 9 0 2 にループする。

【 0 0 4 4 】

前記ループによるパケット生成を繰り返すうち、ステップ 9 0 2 にて Sum または δ が十分大きくなったと判定されると、デコード量算出ブロック 9 1 5 に入る。ステップ 9 0 8 は、頭出しのための初期遅延を判定するのが目的である。すなわち grid は最初 $T\#delay$ に設定されているため、関数呼び出しカウンタ数 i が小さくて $t=i\cdot T_s$ が grid 未満の間は端末装置でのデコードがまだ始まっていないものと判定される。図 7 では $i=0$ および $i=1$ の時刻が相当する。この場合はデコードによるフレームデータの減算は行われずに関数を抜ける。一方、 i が十分大きくなってパケット生成時刻 $t=i\cdot T_s$ が grid 以上になると、端末装置でのデコードが既に始まっているとみなし、フレームデータの減算処理を行う。図 7 では i が 2 以上の時刻がこれに相当する。ステップ 9 0 9 からステップ 9 1 2 のループにおいて、現在の grid 時刻から次の grid 時刻（ $=\text{grid}+T_s$ ）に挟まれた時間にデコードで消費されるフレームデータ量 $\text{leng}[out]$ を減算し、かつデコードしたフレーム数 out をカウントアップする。9 1 1 で dts はフレームを 1 つデコードするたびに T_{frm} ずつ加算されるが、これは本実施の形態が固定時間間隔 T_{frm} のフレーム発生を行う符号化方式を用いていることに由来する。ステップ 9 1 2 において、もはや今回の時間間隔 T_s でデコードされるフレームは無いと判定

されると、ステップ 1 3 で変数gridを次のgrid時刻に更新して関数を抜ける。

【 0 0 4 5 】

以上のアルゴリズムにより、図 7 で示したように、端末装置 5 0 1 内において常にS#target以内かつ、アンダーフローしない状態でのバッファ遷移が実現されることになる。

【 0 0 4 6 】

なお、今回の例では図 1 0 における (a) のパケット構造のパターンを示したが、同図 (b) のパターンでも実現可能である。この場合はステップ 9 0 2 において、後半の不等式を

$$\text{delta} + (\text{L} + \text{hdr}) \leq \text{deltaMax}$$

とし、ステップ 9 0 4 の後半の等式を

$$\text{delta} += (\text{L} + \text{hdr})$$

とするだけで良い。

【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態では説明を簡単にするために固定時間間隔 T_{frm} のフレーム発生を行う符号化方式を用いが、使用する符号化方式、たとえば MPEG4 ビデオ (ISO/IEC 14496-2) に合わせて 9 1 5 のデコード量算出アルゴリズムを設計することにより、必ずしも固定間隔のフレーム発生でない場合でも対応が可能であることは言うまでも無い。また必ずしもフレーム単位でデータを扱うアルゴリズムでなくても良く、たとえばスライス単位、あるいは MPEG1 や MPEG2 システムストリームのパック単位でデータを扱うアルゴリズムであっても良い。

【 0 0 4 8 】

一方、図 9 のステップ 9 0 2 において S#target の値が途中で変更されると、本アルゴリズムは瞬時に変更された新しい S#target をターゲットとしてパケットの生成を行うようになる。図 1 1 はこのバッファ遷移の様子を模式的に示したものであり、S#target が i=3 の時刻に従来の設定より大きい S#target2 (≤ S#max) になると、変更後しばらくは多量のフレームデータがパケット化 (delta3 や delta4) されて Sum が新しい S#target2 の近傍に到達するようになる。また図 1 2 のように、S#target が i=2 の時刻に従来の設定より小さい S#target3 になると、少量 (de

lta4) または 0 (delta3) のフレームデータがパケット化されて、その間にデコードにより Sum が消費され、やはり新しい S#target3 の近傍に到達するようになる。このような仕組みを利用すると、端末装置のネットワーク受信状態に応じて動的に端末装置内のバッファ蓄積量を増減させることが可能となり、以下に説明するような応用が可能となる。

【 0 0 4 9 】

図 1 3 は、端末装置としてインターネットに接続可能な携帯電話を用いた場合において、中継局の分布と電波状態の様子を模式的に示したものである。同心円は各中継局を中心とした電波強度の分布を示し、隣接する中継局の同心円と一部交差している。今、携帯電話 1 3 0 1 を持ったユーザが図中の矢印 1 3 0 2 のように移動し、携帯電話 1 3 0 1 の呼を受け持つ中継局が、1 3 0 3 の B 1 から 1 3 0 4 の B 2 にハンドオーバーする場合を考える。このとき携帯電話 1 3 0 1 の受信電波強度はおおむね図 1 3 の下部に示したグラフのように変化する。本モデルでは、説明を簡単にするために電波強度が強から中に変わることを閾値 A、中から弱に変わることを閾値 B、弱から圏外に変わることを閾値 C とした。今、携帯電話 1 3 0 1 を持ったユーザが図 1 3 のグラフの d 2 のところまで移動し、伝送能力が閾値 A を下回ったとする。このとき携帯電話 1 3 0 1 は図 1 1 で示したように S#delay を従来より大きい値 S#target2 に変更してサーバ装置 4 0 1 に通知し、できるだけ長時間 Δt ぶんのデータを端末内に蓄積しておく。さらにユーザが移動して d 2 に達し、伝送能力が閾値 B を下回ってデータの転送ロスが大きくなると、携帯電話 1 3 0 1 は図 1 2 で示したように S#target を従来より小さい値 S#target3 に変更してサーバ装置 4 0 1 に通知し、できるだけサーバ装置 4 0 1 からの新たなパケット生成および送出を削減する。これは次の理由による。たとえば携帯電話 1 3 0 1 の通信方式が PHS の P I A F S 方式を採用していた場合、パケットの伝送ロスが発生すると、リンクレイヤである P I A F S 層のプロトコルでデータ再送処理が行われる。従って、新たなパケット生成および送出が加わるとかえって再送処理の邪魔をする結果となり、好ましくないからである。ユーザがさらに移動して d 4 に達すると、閾値 B を上回り、かつハンドオーバーも完了しているので、携帯電話 1 3 0 1 は今度は S#target3 を従来の値 S#tar

getに戻してサーバ装置401に通知し、データの蓄積量を増加させるものとする。なおPHS等のハンドオーバー時間は、普通に人が歩く速さでもおおよそ2～3秒程度で完了するため、前記の Δt をおおよそ3～4秒程度確保しておけば、ハンドオーバーが起こっても携帯電話1301でのストリーミング再生を滞りなく継続することができる。

【0050】

ところで、図12のようにS#targetの設定をストリーム配信の途中で小さな値に変更すると、図9の packets 生成制御手段406のアルゴリズムにおいてステップ902の判定文がなかなか真にならず、次のフレームのデータを送出できないケースが起こりうる。このようなケースがたびたび発生すると、折角 packets を端末に届けても、もはやそのフレームを再生すべき時刻 (Presentation Time) を経過してしまっており、無駄になってしまうことがある。このような場合は、再生時刻が経過してしまったデータをスキップした方が、無駄なデータをネットワークに流さないで済む分だけ有効である。図14はこのデータのスキップを実現するためのアルゴリズムの一例を示したものである。図14は図9と比較してステップ1416およびステップ1417が追加されただけであり、他の部分については図9と全く同じである。ステップ1416は、今から送出しようとしているin番目のフレームデータが、端末装置にて既にデコードされたとみなされるout番目のフレームデータより再生時刻が後かどうかを判定している。これが真ならばin番目のフレームデータは端末での再生時刻に間に合うと見なし、ステップ1403にて packets 化して端末装置に送出する。偽の場合は、フレームデータは無かったものとみなし、ステップ1417にて $L=0$ とする。これによりステップ1402では必ず真と判定され、かつステップ1403の packets 化において、不要なフレームデータのコピーを行わずに送出フレームを次に進めることができる。なおフレームスキップがあった場合は、デコーダでの再生が時間 T_{frm} だけ飛ぶので、その旨を端末装置に通知する仕組みが図10の packets 構造には存在するものとする。たとえばヘッダ中にそのような再生時刻情報を記述する領域を設ければ良い。

【0051】

図 1 4 で示した実施の形態は、MPEGオーディオのように各フレームどうしの優先順位に差が無い場合には十分有効な手法である。一方MPEGビデオにおいては、従来例の紹介において既に説明したように、Iフレームであればそれ単独で意味のある画像を再構成することができるが、PやBフレームでは前後の時間方向の参照フレームがなければ意味のある画像を再構成することができない。従って、図 1 4 のフローにおいてフレームを間引きする際に、Iフレームは優先的に送出し、他のフレームは思いきってスキップさせることで、ネットワークの転送速度が遅い状況においても、端末装置に対してより高品位のサービスを行うことが可能となる。図 1 5 は、この優先的データ配信を実現するためのアルゴリズムの一例を示したものである。図 1 5 は図 1 4 と比較してステップ 1 5 1 8 が追加され、ステップ 1 5 0 5 の関数NextFrmに優先順位priの検出機能が加えられたただけであり、他の部分については図 1 4 と全く同じである。今、ステップ 1 5 0 5 にて次のフレームの優先順位を検出すると、ステップ 1 5 1 8 にて優先的データ配信を行うべきか否かを判定する。すなわちネットワークの転送速度が遅いことを示すslowflagが真であり、かつ優先順位の高いデータであると判定されると、ステップ 1 5 1 6 に進んで、再生時刻が経過してしまったか否かを判定する。優先順位の低いデータの場合はステップ 1 5 1 8 からステップ 1 5 1 7 に進み、たとえ再生時刻に間に合うようであってもL=0とし、このデータをスキップをする。後の処理は図 1 4 ならびに図 9 の説明にて行った処理と全く同様である。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

本発明では、端末装置とサーバ装置、およびそれらを接続するネットワークから構成されるサーバ・クライアントシステムにおいて、符号化された音声や映像、またはそれらが多重化されたものであるところのマルチメディアデータをサーバ装置から配信し、端末装置においてデータを受信しながら再生を行ういわゆるストリーミング再生に関する発明であって、前記の端末装置およびサーバ装置は以下の手段を有している。

【 0 0 5 3 】

すなわち端末装置においては、データ配信の開始前に受信バッファ有効量に関

する情報と、前記受信バッファの充填量またはプレバッファリング時間に関する情報をサーバ装置に通知する手段を有している。またデータ配信中において、ネットワークの伝送能力を検出する手段と、受信バッファのデータ充填量の増加ないし削減を決定し、それをサーバ装置に通知する手段を有している。

【 0 0 5 4 】

またサーバ装置においては、端末装置より通知された前記の受信バッファ充填量またはプレバッファリング時間に関する情報、および配信するマルチメディアデータのデコードのアルゴリズムを元に、ネットワークにパケット送出する際のフロー制御を行う手段を有している。さらに本制御手段は配信途中で受信バッファ充填量の変更通知を受けた場合、それに追従する機能も有している。また本制御手段は、ネットワークの伝送能力が低くて十分なデータ量を端末に配信できない際に、再生時刻が過ぎて不要になったデータをスキップする手段を有している。あるいは本制御手段は、ネットワークの伝送能力が低くて十分なデータ量を端末に配信できない際に、優先順位の高いデータを抽出して端末装置での再生時刻に間に合うように配信する手段を有している。

【 0 0 5 5 】

この結果、ネットワークの伝送能力に一時的低下が発生した場合でも、端末装置でのストリーミング再生を途切れにくくすることが可能となる。

【 0 0 5 6 】

また、ネットワークの伝送能力が低くて十分なデータ量を端末装置に配信できない際にも、条件が悪いなりに高品位なデータ配信サービスを行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ビデオデータとビデオバッファとMPEGビデオデコーダモデルの関係を説明する図

【図 2】

ストリーミング再生を行うサーバ・クライアントシステムの基本構成図

【図 3】

受信バッファを設けることによる端末装置のバッファ遷移の変異を表す図

【図 4】

サーバ装置の構成図

【図 5】

端末装置の構成図

【図 6】

ストリーミング配信のシーケンス図

【図 7】

ストリームの配信制御を行った際の端末装置のバッファ遷移図

【図 8】

パケット生成・配信アルゴリズムの全体フロー図

【図 9】

パケット生成関数のアルゴリズムを示すフロー図

【図 1 0】

パケットの構成図

【図 1 1】

バッファ充填量の増加要求を行った際の端末装置のバッファ遷移図

【図 1 2】

バッファ充填量の削減要求を行った際の端末装置のバッファ遷移図

【図 1 3】

中継局の分布と電波状態の様子を表す図

【図 1 4】

再生時刻が経過してしまったデータをスキップする機能を具備したパケット生成関数のアルゴリズムを示すフロー図

【図 1 5】

優先度が高いデータを優先的にパケット化する機能を具備したパケット生成関数のアルゴリズムを示すフロー図

【符号の説明】

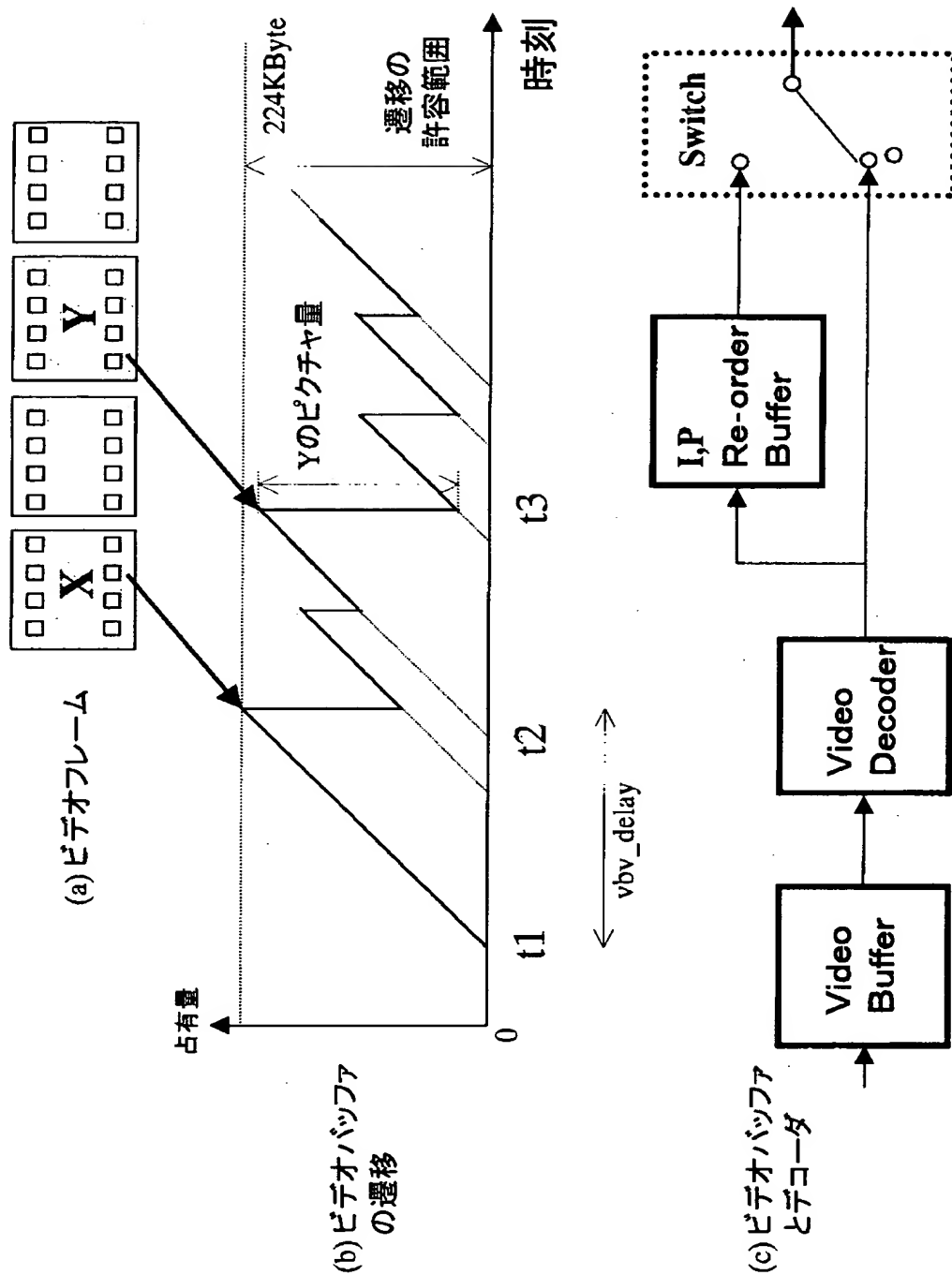
2 0 1, 4 0 1 サーバ装置

202, 501 端末装置
203, 403, 504 ネットワーク
204, 205 ネットワーク機器
206 送信バッファ
207 受信バッファ
208, 508 デコーダバッファ
209, 509 デコーダ
210 ストレージ
211 送出データ生成手段
402, 507 ネットワークインターフェース
404 端末情報格納メモリ
405 ストリーム送出制御モジュール
406 パケット生成手段
407 ストリームデータ読み出しバッファ
408 パケット形成バッファ
409 ネットワーク送出バッファ
410, 506 ネットワークコントローラ
411 ストリームデータ蓄積デバイス,
412 サーバ装置のCPU
502 端末制御プログラムおよびパラメータの格納メモリ (ROM)
503 端末装置のCPU
505 ネットワーク受信バッファ
510 ストリームデコードモジュール
511 表示装置
1301 携帯電話
1302 ユーザの移動コース
1303 中継局B1
1304 中継局B2
1305 中継局B3

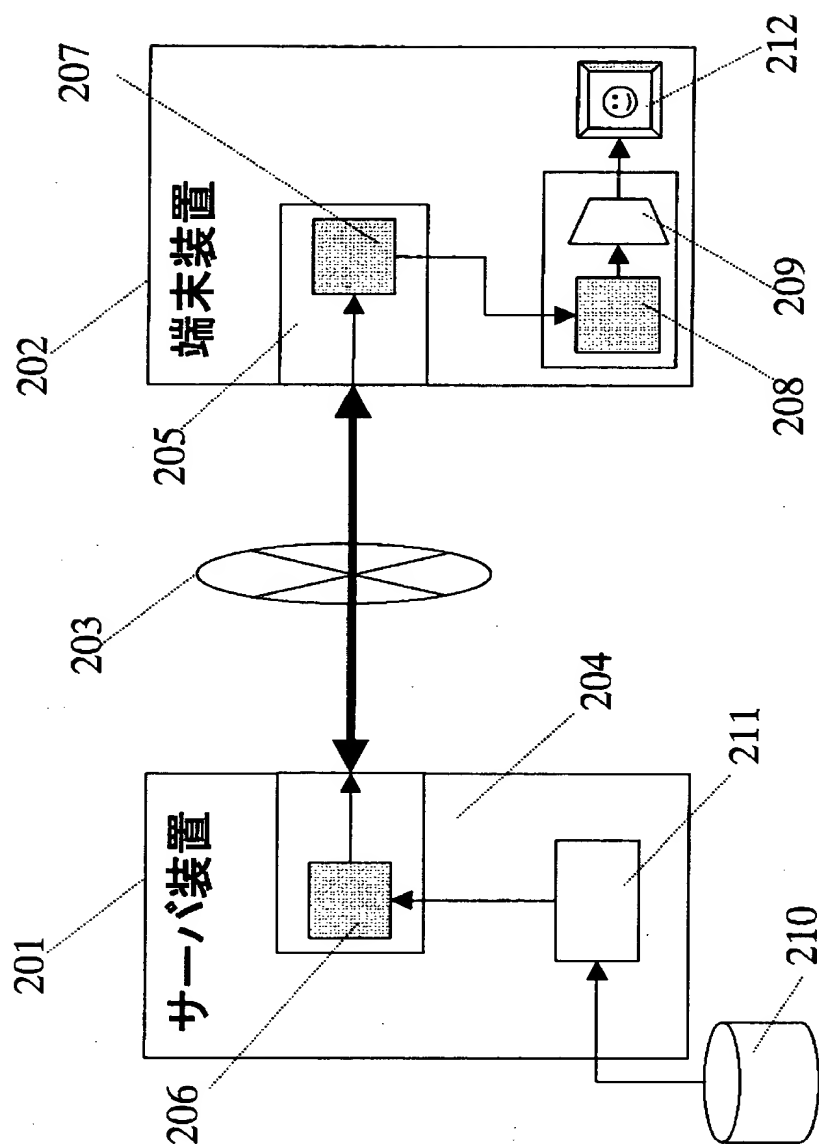
【書類名】

図面

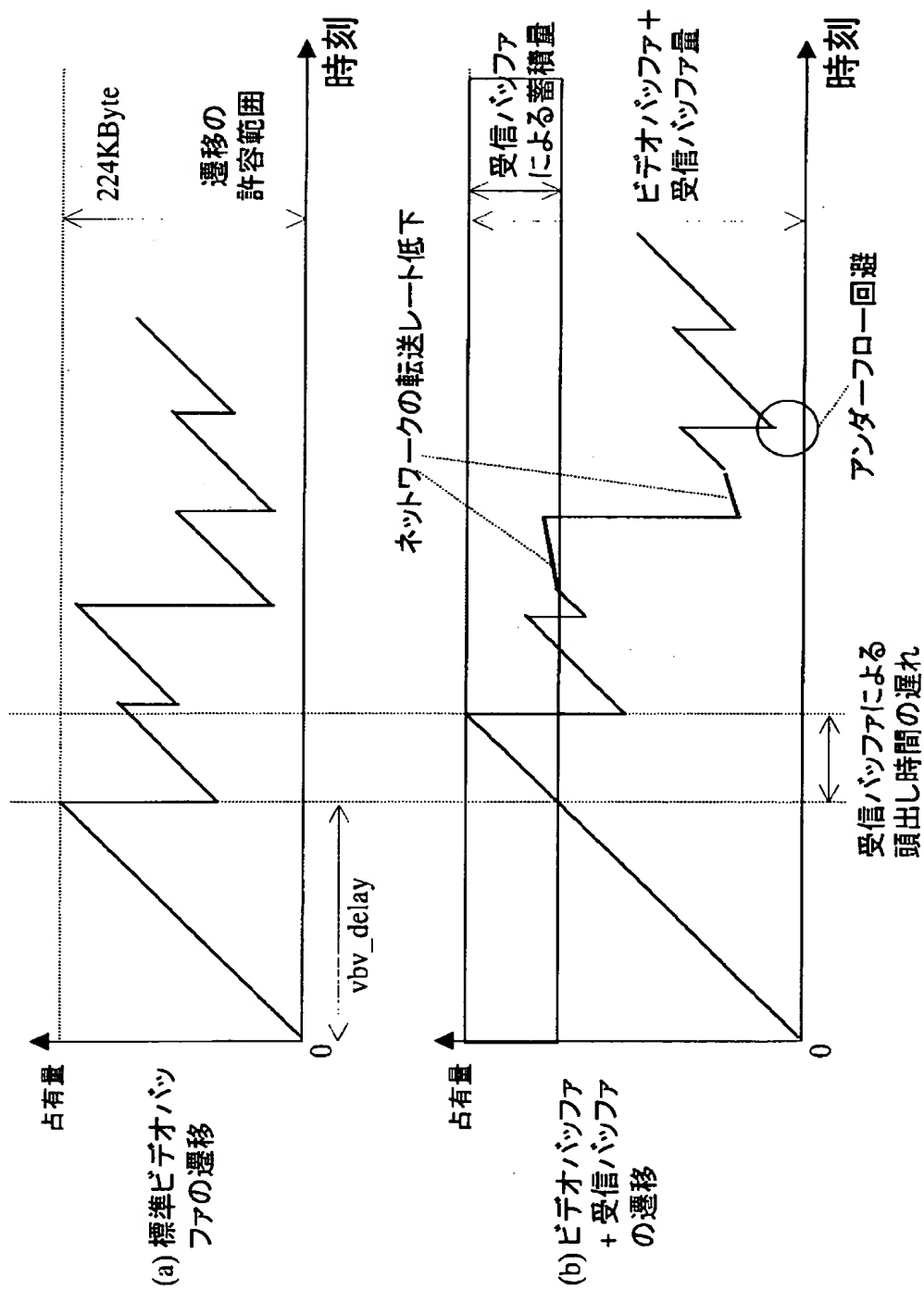
【図 1】



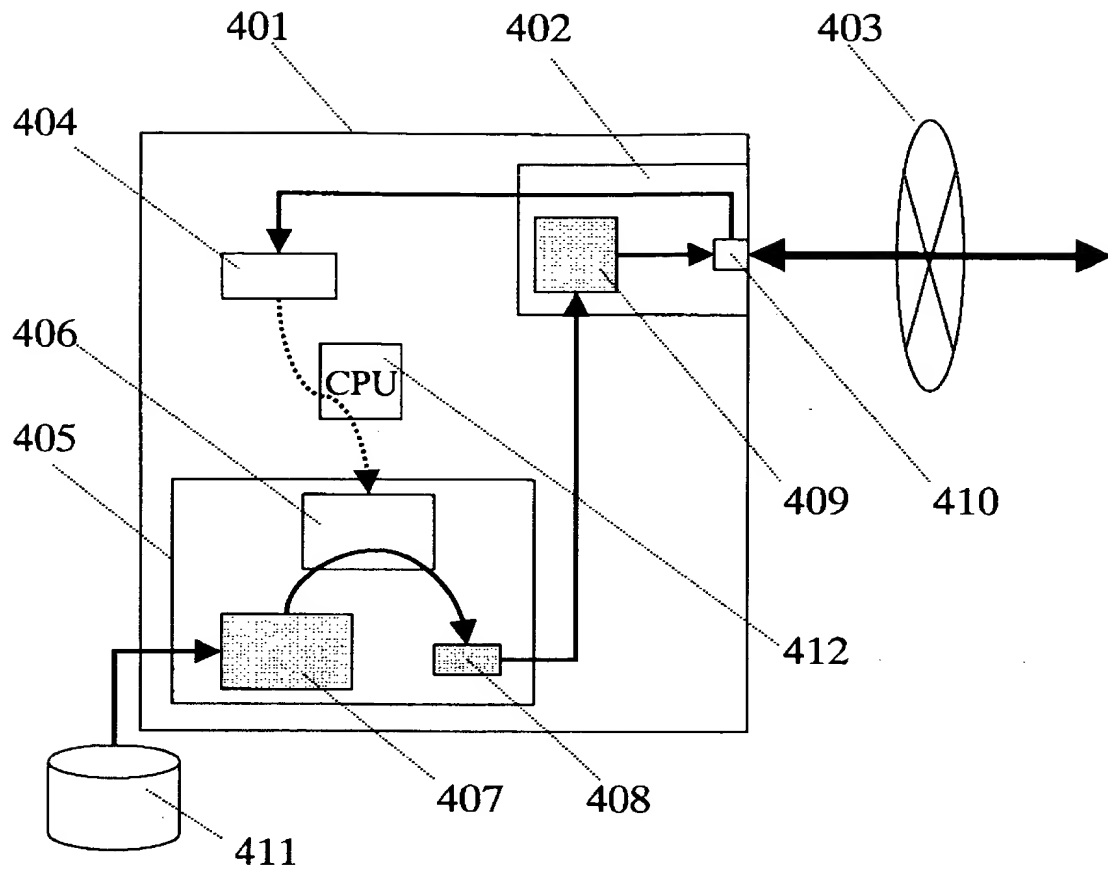
【図 2】



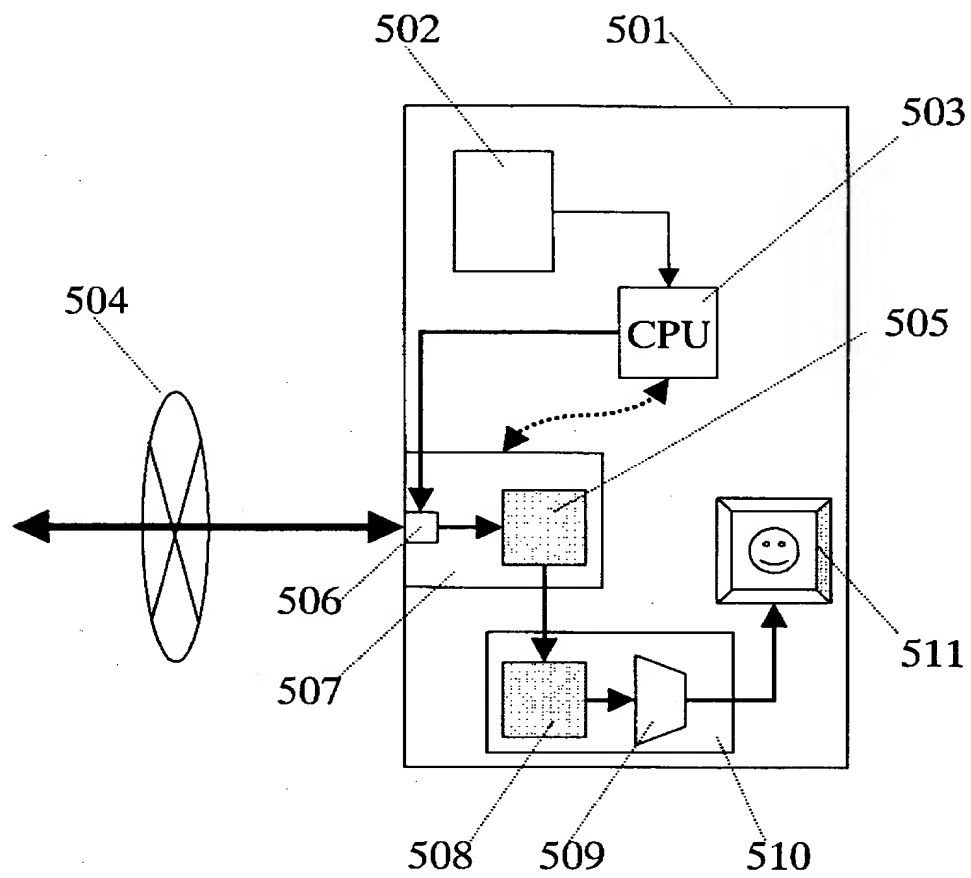
【図 3】



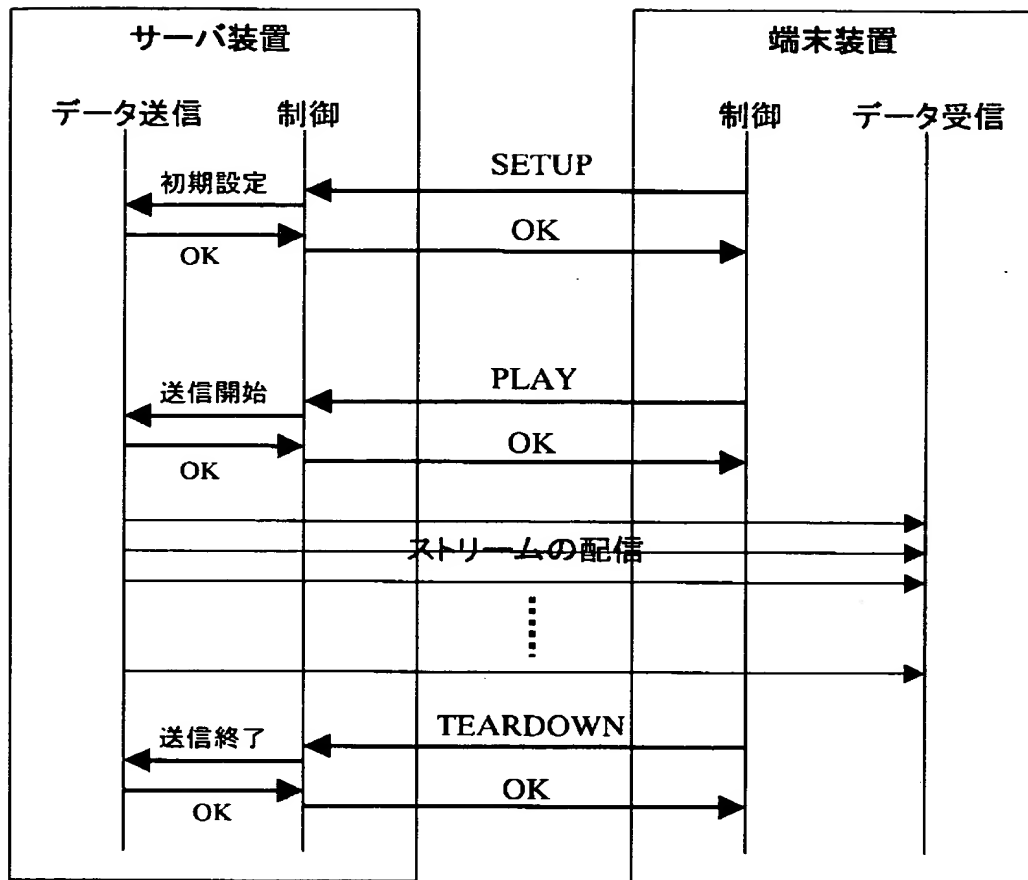
【図 4】



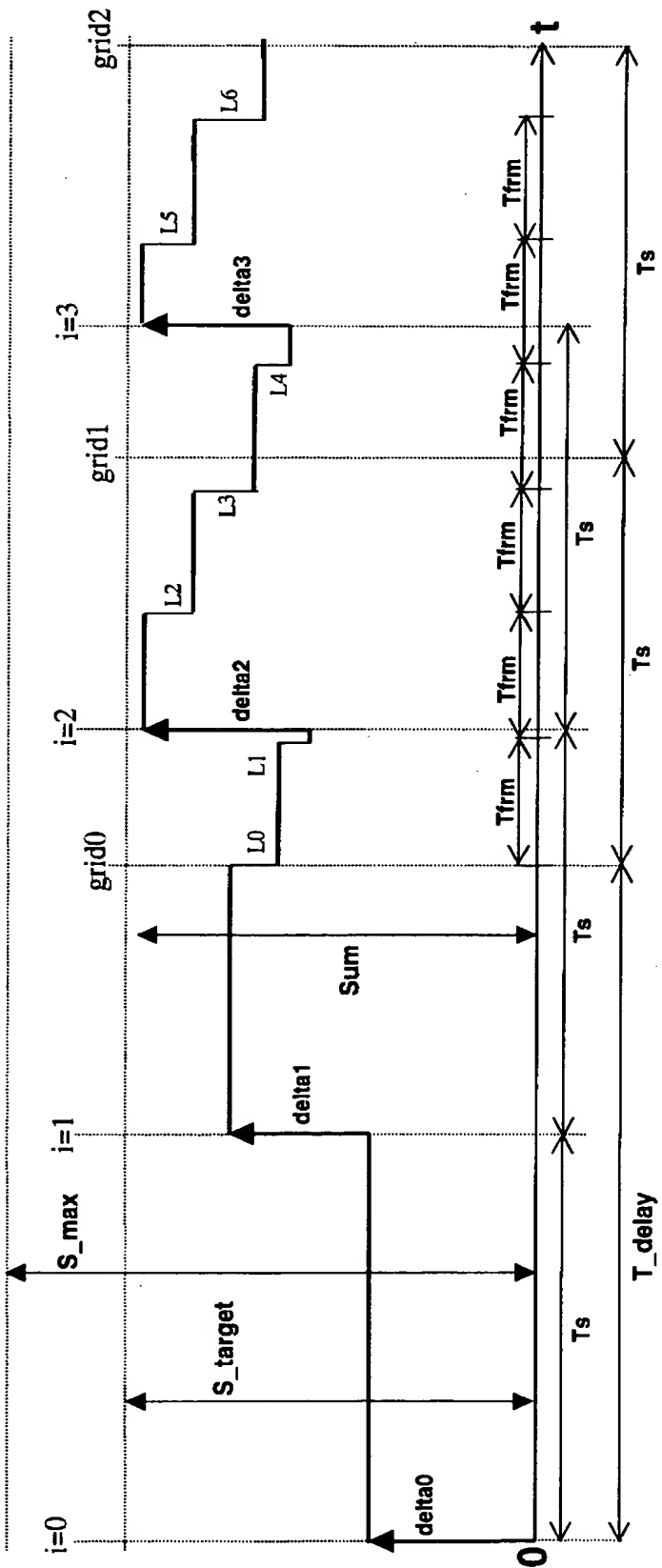
【図 5】



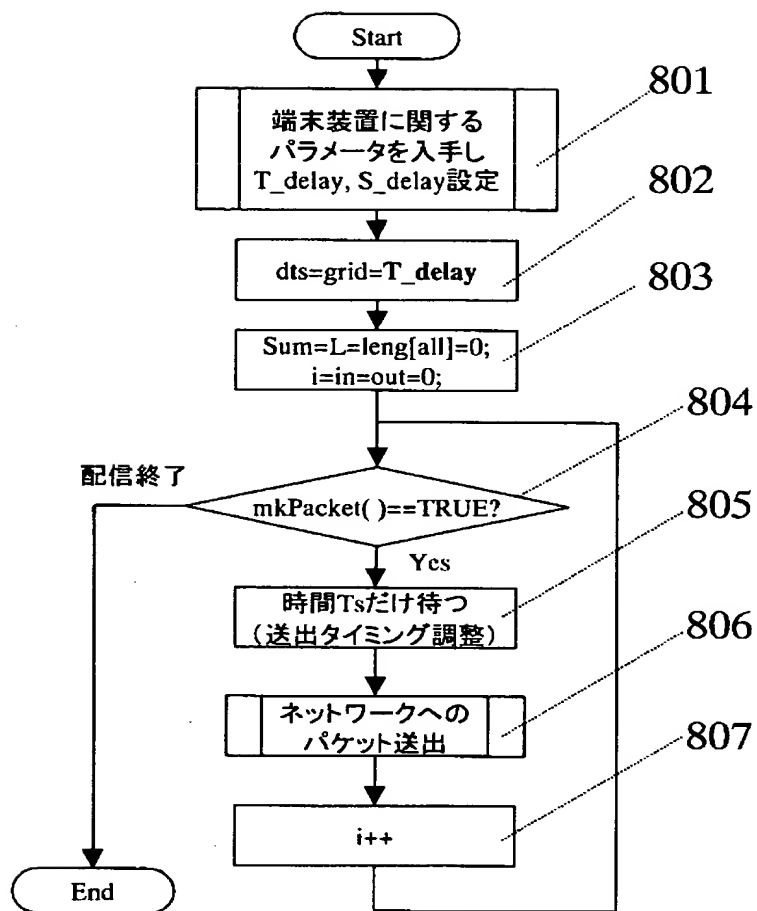
【図 6】



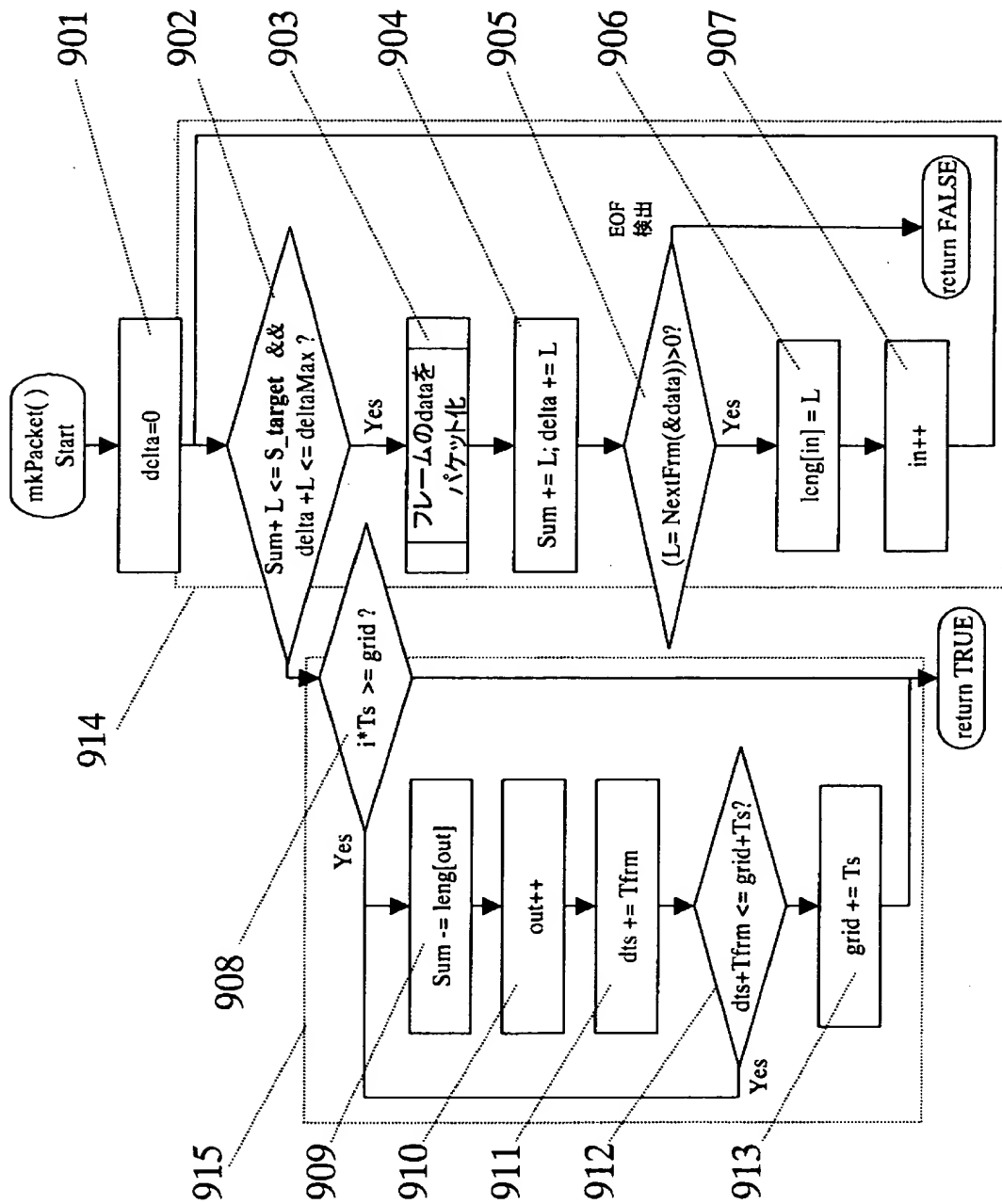
【図 7】



【図 8】

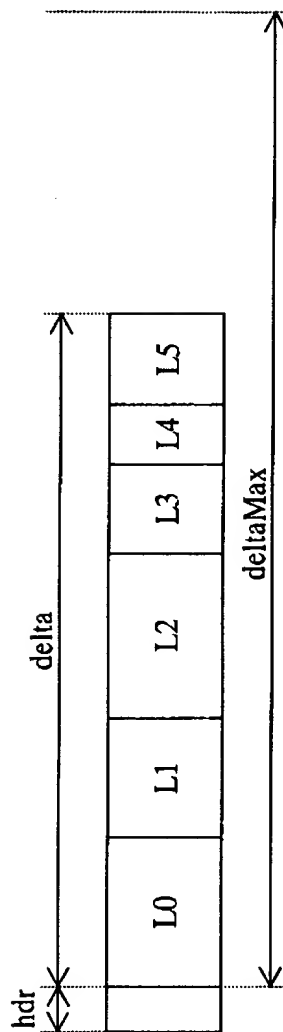


【図 9】



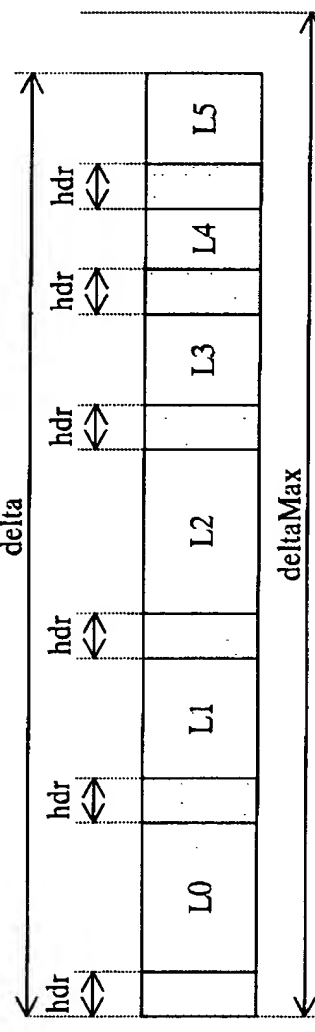
【図 1 0】

(a) パケットに複数フレームを挿入するパターン



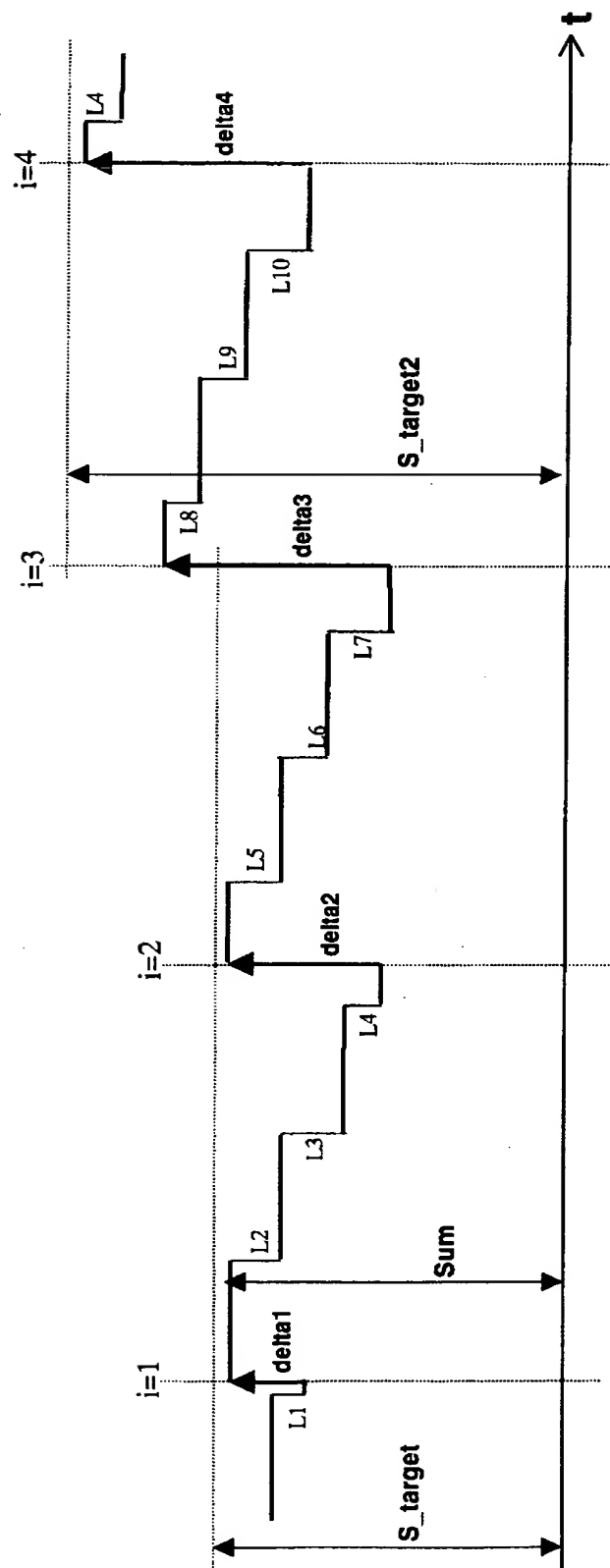
※ただし、 $(\text{deltaMax} + \text{hdr}) / T_s < \text{NetworkRate}$ を満たす

(b) 1フレーム/1パケットにするパターン

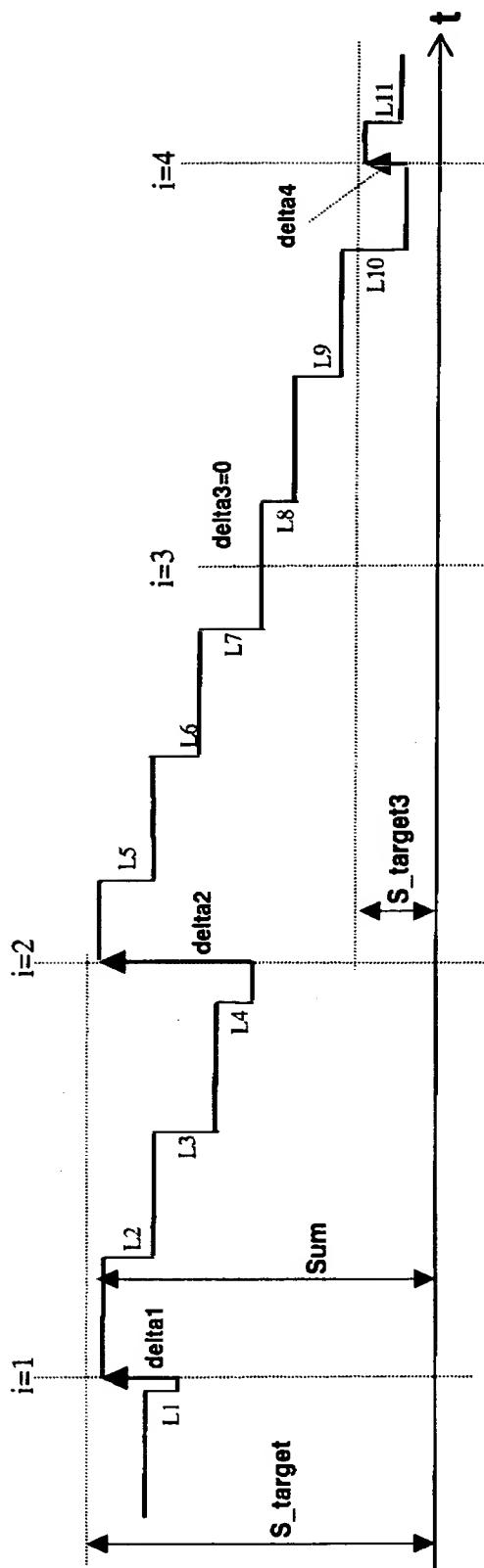


※ただし、 $\text{deltaMax} / T_s < \text{NetworkRate}$ を満たす

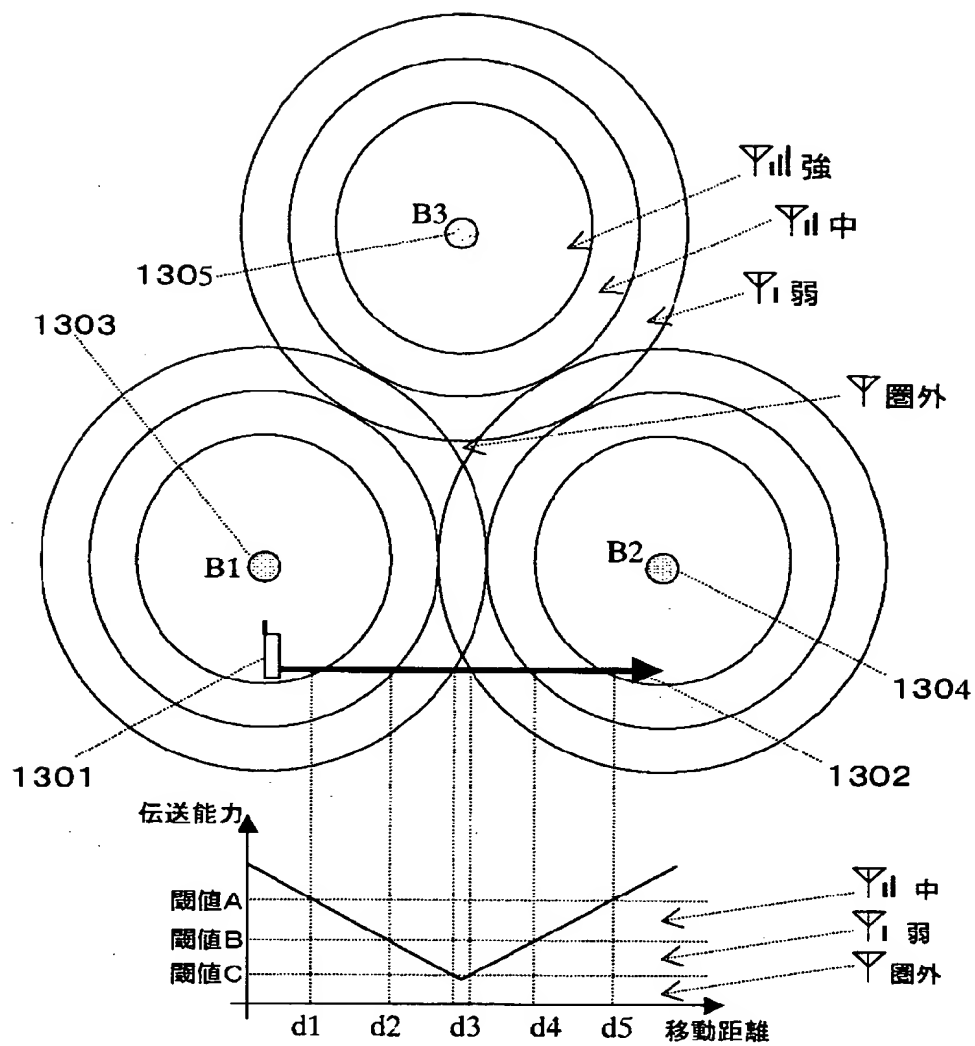
【図 11】



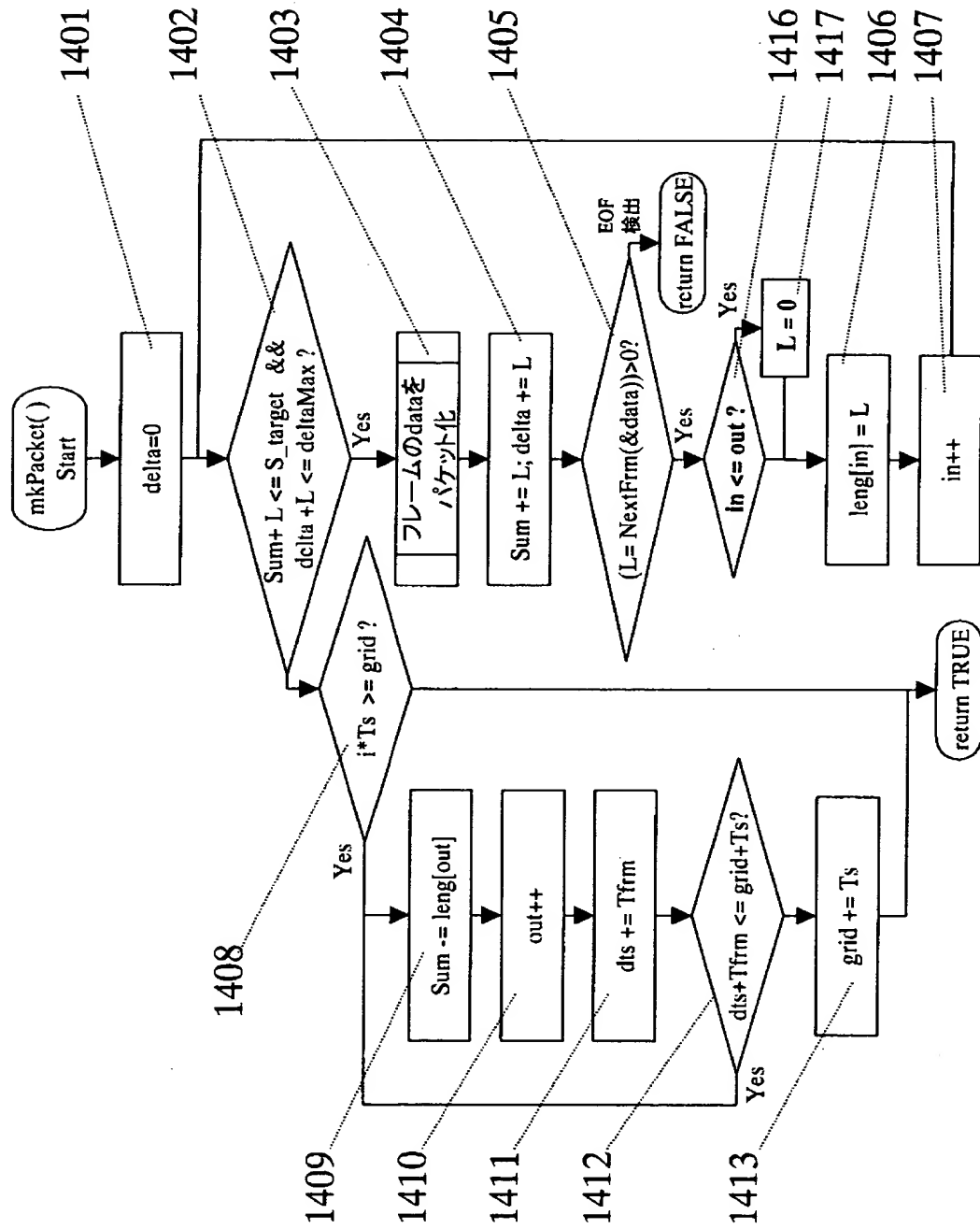
【図 12】



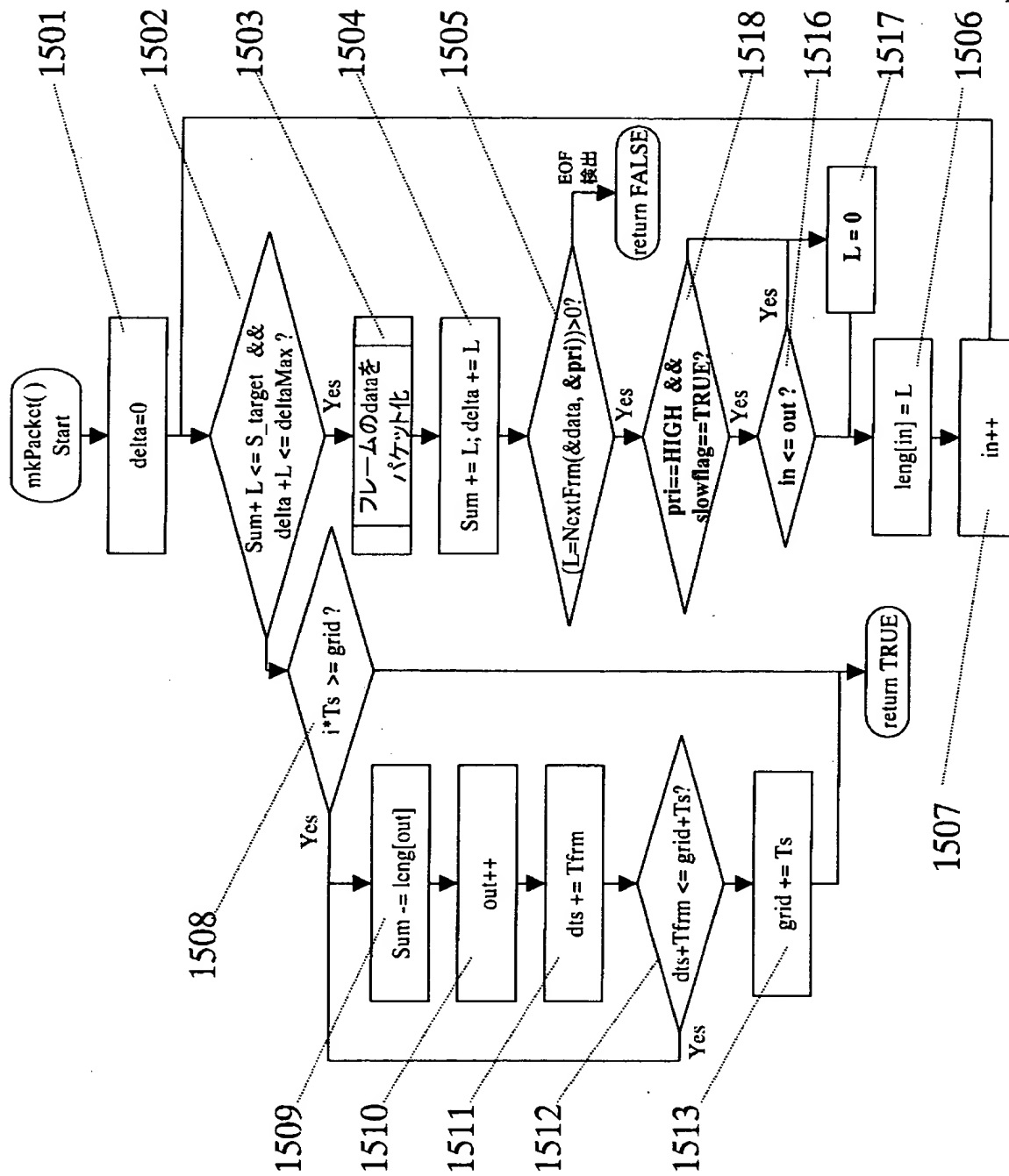
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 携帯電話のような広域ネットワーク環境では、ネットワーク伝送状態の揺れにより、映像または音声のストリーミング再生時においてデコーダバッファのアンダーフローが容易に発生する。

【解決手段】 端末装置がネットワークから受信して自己のバッファに蓄積できるデータ量の上限値をサーバ装置に通知する手段を設け、サーバ装置において前記上限値近傍で端末装置内のバッファ蓄積量が遷移するようにフロー制御する。

【選択図】 図 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社